

## 5B1928 Logik för IT3, 4p, hösten 2006

### Kurs-PM

#### Vad ska Du lära dig på kursen?

Matematisk logik handlar om att systematisera och motivera sina påståenden och slutsatsdragningar. Logik är inte bara en egen vetenskap, utan används som ett redskap inom flera olika områden såsom matematik, datavetenskap, filosofi, språkvetenskap och kognitionspsykologi. I denna kurs ligger fokus på logiken som ett redskap, något som du kan använda i all framtida problemlösning.

Kursen ska ge förmågan att kunna strukturera sitt logiska tänkande. Denna struktur syftar till att kunna föra logiska resonemang på ett oantastligt sätt. Dessutom ger den förmågan att analysera andras resonemang. Kursen tillhandahåller fasta regler, härledningssystem, för att uttrycka sitt och andras resonemang. Att lära sig använda en fast uppsättning regler för att uttrycka sitt tänkande är en mycket central del av kursen, och något som används inte bara inom logik utan inom all matematik och datavetenskap. Efter genomgången kurs ska du kunna:

- Använda den matematiska logikens notation och språkliga innebörd korrekt.
- Föra egna logiska resonemang på ett korrekt, tydligt och välbeskrivet sätt.
- Tillämpa ett antal formella härledningssystem.
- Konstruera logiska härledningar och formalisera dem med hjälp av härledningssystemen.
- Redogöra för valda delar inom Peanoaritmetik, modal logik, intuitionistisk logik, modellteori och andra ordningens predikatlogik.

#### Undervisning

Undervisningen ges i två olika former:

##### Lektioner

På lektionerna går vi igenom kursmaterialet. Vi går igenom teorin, blandat med mycket exempel och problemlösning. Lektionerna fokuserar på de bakomliggande tankarna och strategin i problemlösandet. Visst individuellt problemlösande ("eget räknande") förekommer också, om deltagarna så vill. Till varje lektion hör problemlösning och teori motsvarande ett bestämt avsnitt ur litteraturen. Kom gärna med önskemål om vad lektionerna ska innehålla!

##### Problemlösningstest (PL)

På tre lektioner under kursen ges problemlösningstester. Ett godkänt test ger bonuspoäng på tentamen. Så här går problemlösningstesterna till:

- Ett test görs för alla kursdeltagare samtidigt i en vanlig lektionssal och pågår under två timmar.
- Under de första 45 minuterna ges ett skriftligt individuellt prov med tre uppgifter på det material som gått genom på föreläsningarna.
- Varje deltagares skrivning har ett unikt nummer. Deltagaren skriver sitt namn och sitt nummer på en separat blankett, som lämnas in samtidigt med skrivningen. Detta är för att den som rättar inte ska kunna att se vem som skrivit en viss skrivning.
- Efter det att skrivningarna lämnats in, delas de ut slumpmässigt till deltagarna för rättning. Alla deltagare kommer att få rätta någon annans skrivning.

- Det ställs samma krav på lösningar som vid tentamen, se Examination nedan.
- Resterande tid går åt till att vi går igenom uppgifternas lösningar och tankesätt och pratar lite om vad som krävs för att uppgiften ska godkännas.
- Under tiden bedömer deltagarna motsvarande uppgift i den skrivning de fått.
- Alla deltagare ska vara med i diskussionen. I synnerhet ska alla förekommande alternativa lösningar diskuteras, så att även dessa bedöms korrekt.
- Till sist samlas de rättade skrivningarna in, rättningen kontrolleras av läraren och resultaten bokförs, innan de lämnas tillbaka vid nästa lektion.
- För godkänt krävs dels att man rättat någons skrivning och dels att man har väsentligt korrekta lösningar på minst två av uppgifterna.

Tanken med detta moment är att det ska stimulera kontinuerliga studier, men också att ge bättre feedback och förståelse än traditionella kontrollskrivningar.

Följande problemlösningstester ges:

PL 1: Tor 14 sept, material motsvarande lektion 1–6

PL 2: Mån 9 okt, material motsvarande lektion 1–13

PL 3: Mån 6 nov, material motsvarande lektion 1–20

### **Anmärkning om schemat**

I det schema för kursen som finns i KTHs schemagenerator finns föreläsningar och övningar. Eftersom vi bara är en grupp och en lärare, gör vi ingen skillnad på föreläsningar och övningar, utan kallar allt för lektioner.

### **Personal**

**Kursledare:** Andreas Enblom

E-post: enblom@math.kth.se

Telefon: 08-790 7208

Besöksadress: Rum 3752, Institutionen för matematik, Lindstedtsvägen 25

Eftersom jag är föräldraledig under hösten, förutom då jag undervisar i denna kurs, kan det vara svårt att få tag på mig via telefon eller besök. Däremot svarar jag på e-post. Ni är också välkomna med frågor i anslutning till lektionerna.

Med administrativa frågor om kursen, exempelvis om registrering och inrapportering av resultat kan man vända sig till Matematiks kurssekreterare.

**Kurssekreterare:** Kerstin Engstrand

E-post: kerstin@math.kth.se

Telefon: 08-790 6149

Besöksadress: Rum 3541, Institutionen för matematik, Lindstedtsvägen 25

## Examination

Examinationen består av en skriftlig tentamen.

- Tentamen:** En A-del med 10 uppgifter à 2 poäng. En B-del med 6 uppgifter à 2 poäng.
- Datum:** Den 15 dec 2006.
- Anmälan:** Obligatoriskt anmälan. Görs via Mina Sidor på studentwebben. Se även matematiks tentamenssida: <http://www.math.kth.se/math/GRU/Tentamina.html>
- Tid och plats:** Klockan 14-19 i sal D34, D35, Campus Valhallavägen.
- Hjälpmedel:** Ett formelblad delas ut. Formelbladet innehåller Peanos axiom P1-P7, så att man slipper lära sig dem utantill. Det kan hända att det finns mer information på formelbladet, men räkna inte med det.
- Godkänt:** Minst 13 poäng på del A.
- Betyg 4:** Minst 13 poäng på del A samt minst 4 poäng på del B.
- Betyg 5:** Minst 13 poäng på del A samt minst 8 poäng på del B.
- Del A:** Omfattar lektionerna 1 – 22, det vill säga sats- och predikatlogik samt Peanos axiom.
- Del B:** Omfattar hela kursen, det vill säga även modal och intuitionistisk logik, modellteori och andra ordningens predikatlogik.
- Bonuspoäng:** Varje godkänd PL motsvarar två uppgifter på A-delen, enligt följande:  
PL 1 motsvarar uppgifterna 1 och 2.  
PL 2 motsvarar uppgifterna 3 och 4.  
PL 3 motsvarar uppgifterna 5 och 6.  
Om man blivit godkänd på någon PL ska man inte göra motsvarande uppgifter på tentan.
- Krav på lösningar:** Lösningarna måste vara välformulerade. Det är en lösning som är korrekt formulerad, klart och redigt skriven, lätt att följa och som är skriven som ett sammanhang. Alla steg i lösningen ska vara ordentligt förklarade. Lösningarna behöver inte innehålla en lång textmassa, men ska vara lätta att följa för någon som inte försökt lösa problemet. Exempel på vad som inte är välformulerat är en massa lösryckta formler utan nedskrivet sammanhang eller utan förklaringar. På lektionerna, i utdelat material och i litteraturen ges det exempel på välformulerade lösningar.

Utgångspunkten är att alla som deltar i kursen också ska bli godkända på tentamen. Men om du av någon anledning inte blir det, så ges det ytterligare tillfällen senare. Detta anslås på kurshemsidan efter ordinare tentamen. Man har också möjlighet att göra om examinationen nästa gång kursen ges.

## Kurshemsida

<http://www.math.kth.se/math/student/courses/5B1928/IT/200607/>

Kursen har en hemsida där det kontinuerligt läggs ut information. Det är ett måste att ta del av informationen på hemsidan under kursens gång. Om det sker någon administrativ förändring så meddelas det där.

På hemsidan finns dessutom kompendier och sånt material som delas ut på lektionerna.

## Litteratur

Den litteratur som används på kursen är följande:

- Graeme Forbes: Modern Logic. Oxford University Press, 1994.
- Tre kompendier skrivna av Bengt Ek: "Om axiomatisering och Peanos axiomsystem", "Något om modeller, kompakthetssatsen" och "Om andra ordningens predikatlogik". Dessa kompendier kan laddas ner via kurshemsidan.
- Utvalda lektionsanteckningar och extra övningsuppgifter. Jag kommer att dela ut en del handskrivet material, som också läggs upp på hemsidan.

## Läsanvisningar

I schemat nedan finns detaljerade läsanvisningar till litteraturen.

## Problemlösning

Till varje avsnitt i litteraturen hör ett antal övningsuppgifter. Det ingår naturligtvis i kursen att göra sådan uppgifter. I boken är de övningsuppgifter som har lösningar märkta med \*. Det finns även några lösningar till uppgifter i boken på kurshemsidan. Om det är svårt att välja lämpliga uppgifter i boken finns här förslag att välja bland:

Kapitel	Övningsuppgifter	Kapitel	Övningsuppgifter
2.2	4, 6, 7, 9	6.3	I.1, I.3, I.5, I.7, II.1, II.2
2.3	5, 8, 12, 15	6.4	I.2, I.3, I.6, I.8, I.13, I.14, I.17, I.21
2.4	1, 3, 4, 9	6.7	6, 12, 19, 24, 29
3.1	2, 4	7.1	III.4, III.10, III.12, III.17, III.22, III.27
3.2	I.4, I.6, II	7.2	2, 6, 10, 13, 18
3.4	I.1, I.4, I.6, II.4	8.1	I.1, I.4, I.5, II.4, II.5, III.1, III.4, IV.3
3.5	2, 3, 4, 9	8.2	I.1, I.4, I.12, II.2, II.3
3.6	3, 8	8.3	I.3, I.7, I.12, II.4, II.7
4.2	2, 4, 5, 8, 12, 16	8.4	I.2, I.6, I.7, II.2, III.2
4.3	1, 2, 4	8.5	I.4, I.6, II.2, II.6, III.2, III.3
4.4	1, 6, 8, 13, 15, 18, 22	9.2	1, 4, 6, 11, 17
4.5	4, 8, 10, 14, 17, 18	9.4	1, 6, 7, 13, 19, 22
4.6	4, 7, 8, 10, 14	9.5	1, 5, 10, 13, 16
5.2	1, 3, 8, 12, 15, 18	9.6	2, 5, 11
5.3	3, 6, 7, 12, 13, 16	10.2	I.2, I.5, I.9, I.12, II.1, II.4
6.2	I.1, I.4, I.8, I.13, I.16, I.17, I.20, I.27	10.3	2, 6, 9, 10, 14

OBS: Denna lista omfattar endast boken. Till det andra materialet finns också övningsuppgifter som ska göras.

## Ytterligare material

På kurshemsidan finns ytterligare material som äldre tentor och kontrollskrivningar och lösta övningsuppgifter.

## Schema

Nr	Datum	Tid	Lokal	Innehåll	Läsanvisning
1	Tor 31 aug	13 – 15	C21	Satslogik: grunder, översättningar, kungar & narrar	Kapitel 1, 2.1–2.4
2	Fre 1 sep	14 – 16	C22	Grunder, sanningstabeller, klassifikation, tolkningar	2.1–2.4, 3.1, 3.2
3	Mån 4 sep	13 – 15	C21	Klassifikation, logisk följd, tablåmetoden	3.2–3.6
4	Tor 7 sep	13 – 15	C21	Logisk följd, tablåmetoden	3.3–3.6
5	Fre 8 sep	13 – 15	C21	Naturlig deduktion	4.1–4.6
6	Mån 11 sep	13 – 15	C21	Naturlig deduktion, sundhet & fullständighet	4.1–4.6, 4.11
7	Tor 14 sep	13 – 15	C21	PL1 + genomgång	
8	Mån 18 sep	13 – 15	C21	Predikatlogik: grunder	5.1–5.3
9	Tor 21 sep	10 – 12	C21	Predikatlogik: semantik, tolkningar, motexempel	6.1, 6.2
10	Mån 25 sep	13 – 15	C21	Motexempel, tablåmetoden	6.2, 6.7
11	Tor 28 sep	13 – 15	C21	Motexempel, tablåmetoden	6.2, 6.7
12	Mån 2 okt	13 – 15	538	Naturlig deduktion i predikatlogik	6.3, 6.4
13	Tor 5 okt	13 – 15	530	Naturlig deduktion i predikatlogik	6.3, 6.4
14	Mån 9 okt	13 – 15	530	PL2 + genomgång	
15	Tor 12 okt	13 – 15	533	Flerställig predikatlogik med identitet, tolkningar	7.1, 7.2, 8.1
16	Tor 26 okt	10 – 12	531	Tolkningar, hitta motexempel, tablåmetoden	8.1, 8.2
17	Fre 27 okt	13 – 15	533	Motexempel, naturlig deduktion	8.3, 8.4
18	Mån 30 okt	8 – 10	531	Naturlig deduktion	8.3, 8.4
19	Tor 2 nov	10 – 12	538	Binära relationer, relationer mellan sentenser	8.5, utdelat material
20	Fre 3 nov	13 – 15	432	Binära relationer, relationer mellan sentenser	8.5, utdelat material
21	Mån 6 nov	8 – 10	530	PL3 + genomgång	
22	Tor 9 nov	10 – 12	439	Peanos axiom	Bengt Eks kompendium
23	Mån 13 nov	8 – 10	538	Modallogik	9.1, 9.2, 9.4–9.6
24	Tor 16 nov	10 – 12	439	Modallogik	9.1, 9.2, 9.4–9.6
25	Mån 20 nov	8 – 10	538	Intuitionistisk logik	Kapitel 10
26	Tor 23 nov	10 – 12	532	Intuitionistisk logik	Kapitel 10
27	Mån 27 nov	8 – 10	538	Modellteori, kompakthetsatsen	Bengt Eks kompendium
28	Tor 30 nov	10 – 12	538	Andra ordningens predikatlogik	Bengt Eks kompendium
29	Mån 4 dec	8 – 10	538	Repetition	
30	Tor 7 dec	10 – 12	538	Repetition	
Tenta	Fre 15 dec	14 – 19	D34, D35	Tentamen	

Schemat kan komma att ändras efter behov. Datumen för PL:arna är dock slutgiltiga.